

⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑩ DE 195 16 811 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H02 K 3/38  
F 25 B 31/02

⑳ Aktenzeichen: 195 16 811.9  
㉑ Anmeldetag: 8. 5. 95  
㉒ Offenlegungstag: 14. 11. 98

DE 195 16 811 A 1

㉗ Anmelder:  
Danfoss Compressors GmbH, 24939 Flensburg, DE  
㉘ Vertreter:  
U. Knoblauch und Kollegen, 60320 Frankfurt

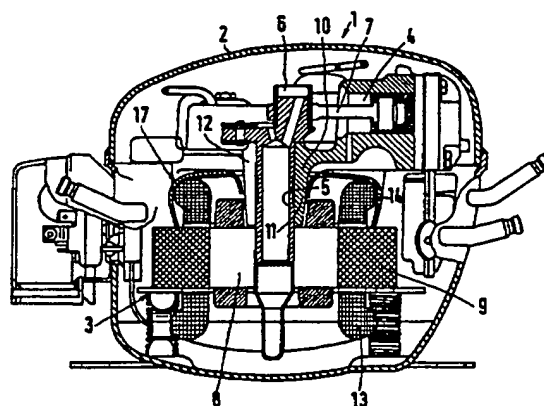
㉙ Erfinder:  
Outzen, Svend Erik, Sonderborg, DK

㉚ Entgegenhaltungen:  
DE 25 52 794 B2  
GB 9 65 984  
US 33 06 524

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉛ Kältemittel-Verdichter

㉜ Es wird ein Kältemittel-Verdichter (1) angegeben mit einem elektrischen Motor (3), dessen Stator (9) Wicklungen mit Wickelköpfen (13, 14) aufweist und dessen Rotor (8) einen Kompressor (4) antreibt, der einen Kompressorblock (10) mit einem axial vorstehenden Lagerabschnitt (11) für eine Rotorwelle (5) aufweist, wobei sich ein Wickelkopf (14) in Richtung auf den Kompressorblock (10) erstreckt und zwischen dem Wickelkopf (14) und dem Kompressorblock (10) eine elektrische Isolierung vorgesehen ist. Bei gleicher Baugröße soll der Wirkungsgrad eines derartigen Kältemittel-Verdichters verbessert werden können, ohne den Montageaufwand deutlich zu erhöhen. Hierzu ist die Isolierung durch eine Folie (17) gebildet, die mit einer im wesentlichen zentral angeordneten Öffnung auf den Lagerabschnitt (11) aufgeschoben ist.



DE 195 16 811 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kältemittel-Verdichter mit einem elektrischen Motor, dessen Stator Wicklungen mit Wickelköpfen aufweist und dessen Rotor einen Kompressor antreibt, der einen Kompressorblock mit einem axial vorstehenden Lagerabschnitt für eine Rotorwelle aufweist, wobei sich ein Wickelkopf in Richtung auf den Kompressorblock erstreckt und zwischen dem Wickelkopf und dem Kompressorblock eine elektrische Isolierung vorgesehen ist.

Derartige Kältemittel-Verdichter werden vielfach in Kühlmöbeln eingesetzt, also in Kühlschränken oder Gefrierschränken. Hierbei möchte man möglichst viel Platz für den Kühlraum haben, was zu der Forderung führt, den Kältemittel-Verdichter möglichst klein auszubilden.

Es sind daher bereits Kältemittel-Verdichter bekannt geworden (US 3 306 524), deren Durchmesser im wesentlichen nur durch den Durchmesser des Motors und deren Höhe durch die Summe der Höhen von Motor und Kompressor bestimmt werden. Die elektrische Isolierung ist hierbei durch eine Schale gebildet, die auf dem Wickelkopf der Statorwicklung befestigt ist, der dem Kompressorblock benachbart ist. Die Befestigung dieser Schale an dem Wickelkopf ist jedoch schwierig. Bei der Montage besteht die Gefahr, daß die Schale aus ihrer Soll-Position herausverschoben wird. Darüber hinaus deckt die Schale nur einen kleinen Teil des Wickelkopfes ab, so daß die elektrische Sicherheit nur dann gewährleistet werden kann, wenn ein ausreichender Abstand zwischen den nicht abgedeckten Teilen des Wickelkopfes und dem Kompressorblock vorhanden ist.

Die Verringerung der Baugröße derartiger Kältemittel-Verdichter führt zu einer Verringerung des Wirkungsgrades. Eine wesentliche Ursache für diese Verringerung des Wirkungsgrades liegt in den elektrischen Verlusten im Motor.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei gleicher Baugröße den Wirkungsgrad des Kältemittel-Verdichters verbessern zu können, ohne den Montageaufwand wesentlich zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird bei einem Kältemittel-Verdichter der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Isolierung durch eine Folie gebildet ist, die mit einer im wesentlichen zentral angeordneten Öffnung auf den Lagerabschnitt aufgeschoben ist.

Die Folie ist natürlich elektrisch isolierend. Aufgrund ihres Einsatzes in einem gekapselten Kältemittel-Verdichter muß sie auch gegen das dort verwendete Kältemittel resistent sein. Die Folie wird auf den Lagerabschnitt aufgeschoben und ist damit am Kompressorblock fixiert. Sie deckt den Kompressorblock ab, so daß man den Wickelkopf nun relativ großzügig vergrößern kann, ohne daß die Gefahr besteht, daß es zu einem elektrischen Kontakt zwischen dem Wickelkopf und dem Kompressorblock kommt. Durch die Vergrößerung des Wickelkopfes kann man die elektrischen Verluste verringern und damit den Wirkungsgrad vergrößern. Der Montageaufwand wird nur geringfügig vergrößert. Man muß als zusätzlichen Arbeitsschritt die Folie auf den Lagerabschnitt aufschieben. Danach kann der Zusammenbau des Kältemittel-Verdichters in gewohnter Art und Weise erfolgen. Allerdings muß man keine Rücksicht mehr darauf nehmen, daß der Wickelkopf der Statorwicklung einen bestimmten Abstand vom Kompressorblock aufweist. Dies vereinfacht die Montage wieder, weil der Stator ohne nähere Abstandsforderungen am Kompressorblock befestigt werden

kann. Die Folie hat keine ausgeprägte räumliche Form. Sie paßt sich vielmehr dem Wickelkopf an, so daß eine relativ sichere elektrische Isolierung auch bei einfachem Aufbau erreicht wird.

Vorzugsweise liegt die Folie unter einer vorbestimmten Vorspannung am Umfang des Lagerabschnitts an. Mit dem Aufschieben auf den Lagerabschnitt ist sie sozusagen am Kompressorblock fixiert. Dies erleichtert die weitere Montage. Darüber hinaus sichert diese Vorspannung aber auch im Betrieb dagegen, daß die Folie sich aus ihrer vorgesehenen Position löst und zu unvorhergesehenen elektrischen Situationen im Betrieb führt.

Die Folie besteht bevorzugterweise aus einem flexiblen Material mit vorbestimmter Steifigkeit. Sie paßt sich damit sehr gut dem Wickelkopf an. Darüber hinaus sind zum Aufschieben auf den Lagerabschnitt nur geringe Kräfte erforderlich. Die Folie neigt in eingelegetem und verformtem Zustand dazu, wieder ihre ebene Form einzunehmen. Dadurch ergibt sich eine gewisse Spannung.

Vorzugsweise weist die Folie im wesentlichen eine rechteckige, insbesondere eine quadratische Form auf. Dadurch paßt sie sich dem Stator des Motors an, der üblicherweise die gleiche Grundform hat, wobei die Ecken dieses Rechtecks oder des Quadrats für die Befestigung verwendet werden. Durch die entsprechende Form der Folie wird die elektrische Isolierung praktisch über die gesamte Querschnittsfläche sichergestellt.

Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Folie durch einwärts bogenförmigverlaufende Kanten begrenzt ist. Diese bogenförmigen Kanten bilden zungenförmige Ecken aus, die sich in die entsprechenden Ecken des Stators erstrecken, sich nach unten biegen und sich gegen die Stützbeine des Kompressorblocks anlegen, wo auch die Befestigung erfolgt. Dazwischen gestatten diese bogenförmigen Kanten aber, daß je eine Öffnung zwischen den Stützbeinen des Kompressorblocks frei gehalten wird, auch wenn die Folie über den Wickelkopf herabhängt, so daß eine zufriedenstellende Belüftung durch Kältemittelgas und damit Kühlung des Motors gewährleistet ist.

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist der Lagerabschnitt auf seiner Außenseite im wesentlichen axial verlaufende Verstärkungsrippen und die Öffnung entsprechende Aussparungen auf. Dadurch kann sich die Folie auch beim Auftreten von Verstärkungsrippen im wesentlichen dicht um den Lagerabschnitt anschließen. Dies erhöht zum einen die Haltekraft und verbessert zum anderen die elektrische Isolierung.

Vorzugsweise weist der Lagerabschnitt eine konische Form auf. Die Haltekraft wird dann mit zunehmendem Aufschieben der Folie vergrößert.

Auch ist bevorzugt, daß die Folie an Stützbeinen des Kompressorblocks anliegt. Man kann die Ausgestaltung sogar so wählen, daß sie in diesem Bereich zwischen den Stützbeinen und dem Stator befestigt, also eingeklemmt, wird. Auch gegenüber den Stützbeinen ist daher die Isolierung sichergestellt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch einen Kältemittel-Verdichter,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Folie,

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Kompressorblock, vom Motor aus gesehen und

Fig. 4 einen Schnitt IV-IV nach Fig. 3.

Ein Kältemittelverdichter 1 weist in einem hermetisch

gekapselten Gehäuse 2 einen elektrischen Motor 3 und einen Kompressor 4 auf. Motor 3 und Kompressor 4 sind über eine gemeinsame Welle 5 miteinander verbunden, wobei die Welle an ihrem kompressorseitigen Ende eine Kurbel 6 aufweist, über die in bekannter Weise ein Pleueltrieb 7 des Kompressors 4 angetrieben wird. Die Welle 5 wird vom Rotor 8 des Motors angetrieben, der sich innerhalb des Stators 9 des Motors 3 drehen kann.

Die Lagerung der Welle 5 erfolgt in einem Kompressorblock 10, der zu diesem Zweck einen Lagerabschnitt 11 aufweist. Der Lagerabschnitt 11 steht axial in Richtung auf den Motor 3 vor. Er weist Verstärkungsrippen 12 auf, die in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt und einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind.

Der Stator 9 weist eine Statorwicklung mit Wickelköpfen 13, 14 auf, von denen der Wickelkopf 14 dem Kompressorblock 10 benachbart angeordnet ist.

Der Kompressorblock 10 weist, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist, Stützbeine 15 auf, mit deren Hilfe er am Stator 9 befestigt werden kann, beispielsweise mit Hilfe von Schrauben, die in dafür vorgesehene Gewindebohrungen 16 eingeschraubt werden können.

Der Aufbau derartiger Kältemittel-Verdichter 1 ist an sich bekannt. Auf weitere Einzelheiten, wie Kältemittel-Ein- und Auslässe oder elektrische Anschlüsse wird daher nicht näher eingegangen.

Zwischen dem Wickelkopf 14 und dem Kompressorblock 10 ist eine Folie 17 angeordnet, die elektrisch isolierende Eigenschaften aufweist und gegen das im Gehäuse 2 befindliche Kältemittel resistent ist.

Die Folie 17 hat eine im wesentlichen quadratische Form. Die Seiten 18 des Quadrats sind jedoch bogenförmig einwärts geschwungen und bilden somit zungenförmige Ecken 19 aus. In der Mitte der Folie 17 ist eine im wesentlichen kreisförmige Öffnung 20 vorgesehen. Die Öffnung 20 wird durch Aussparungen 21 ergänzt, die in Anzahl und Größe den Verstärkungsrippen 12 angepaßt sind. Die Folie 17 besteht aus einem flexiblen Material mit einer gewissen Steifigkeit oder Elastizität, d. h. sie ist problemlos verformbar, neigt aber dazu, zurück zu federn und ihre ursprüngliche ebene Form wieder einzunehmen. Sie ist auf den Lagerabschnitt 11 mit der Öffnung 20 aufgeschoben. Mit den zwischen den Aussparungen 21 verbleibenden Abschnitten 22 legt sie sich daher unter einer gewissen Vorspannung an den Lagerabschnitt 11 an. Da der Lagerabschnitt 11 eine konische Form mit einer relativ schwachen Steigung aufweist, ist das Auffädern der Folie 17 relativ einfach. Mit zunehmendem Aufschieben der Folie 17 auf den Lagerabschnitt 11 erhöht sich die Haltekraft. Beim Aufschieben auf den Lagerabschnitt 11 biegen sich die zwischen den Aussparungen 21 verbleibenden Abschnitte 22 vom Kompressorblock weg. Die Verstärkungsrippen 12 greifen in die Aussparungen, wodurch die Folie 17 eine gewisse Wölbung erfährt und die zungenförmigen Ecken 19 sich gegen die Stützbeine 15 des Kompressorblocks 10 anlegen. Zu dieser Wölbung tragen auch die bogenförmigen Seitenkanten 18 der ansonsten etwa quadratischen Folie 17 bei.

Zur Montage des Kältemittel-Verdichters 1 wird zunächst die Folie 17 auf den Lagerabschnitt 11 des Kompressorblocks 10 aufgeschoben. Da die Verstärkungsrippen 12 zu den Stützbeinen 15 eine festgelegte Ausrichtung haben, ergibt sich durch die Aussparungen 21 automatisch die richtige Ausrichtung der Folie 17 in der Art, daß die Ecken 19 den Stützbeinen 15 benachbart sind. Die Folie 17 wird dann soweit wie möglich an den Kompressorblock 10 angeedrückt und hält dann auf-

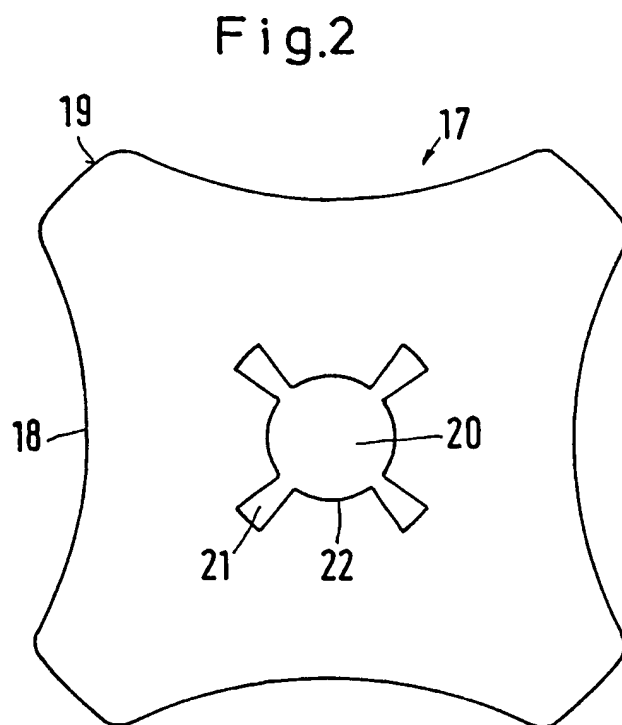
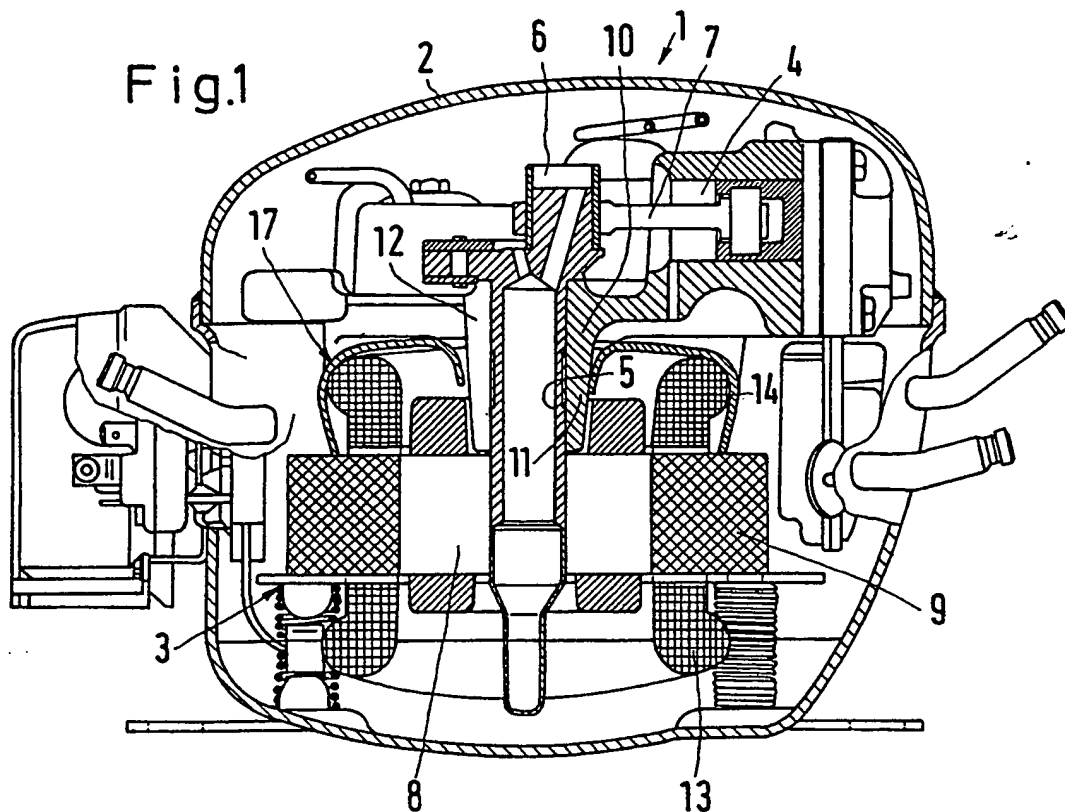
grund ihrer Eigenspannung fest. Durch das Einlegen der Folie 17 wird die Montagezeit nur ganz unwesentlich verlängert. Danach kann der elektrische Motor 3 eingesetzt werden, wobei das Einsetzen gegebenenfalls in zwei Schritten erfolgt, nämlich zuerst den Stator 9 und dann den Rotor 8 oder umgekehrt. Die Folie 17 stört hierbei nicht weiter, insbesondere dann nicht, wenn bei der Montage der Kompressor 4 unterhalb des Motors 3 angeordnet ist. Man muß auch keine Rücksicht mehr darauf nehmen, daß der Wickelkopf 14 einen Mindestabstand zum Kompressorblock 10 einhält. Die elektrische Isolierung erfolgt ausschließlich über die Folie 17. Der Wickelkopf 14 kann damit bis an den Kompressorblock 10 herangedrückt werden. Die Folie paßt sich der Form des Wickelkopfes 14 an. Auch kleinere Veränderungen, die durch die beim Einbau hervorgerufenen mechanischen Kräfte in der Form des Wickelkopfes 14 entstehen können, sind bedeutungslos, weil die Folie 17 diese Änderungen aufnehmen kann. Dadurch, daß die Folie 17 bei der Montage an den Stützbeinen 15 anliegt, ergibt sich die in Fig. 1 im Querschnitt dargestellte Foliennform automatisch. Sie bleibt auch dann erhalten, wenn man die Motor-Kompressor-Einheit 3, 4 umdreht, so daß der Kompressor 4 dann oben zu liegen kommt.

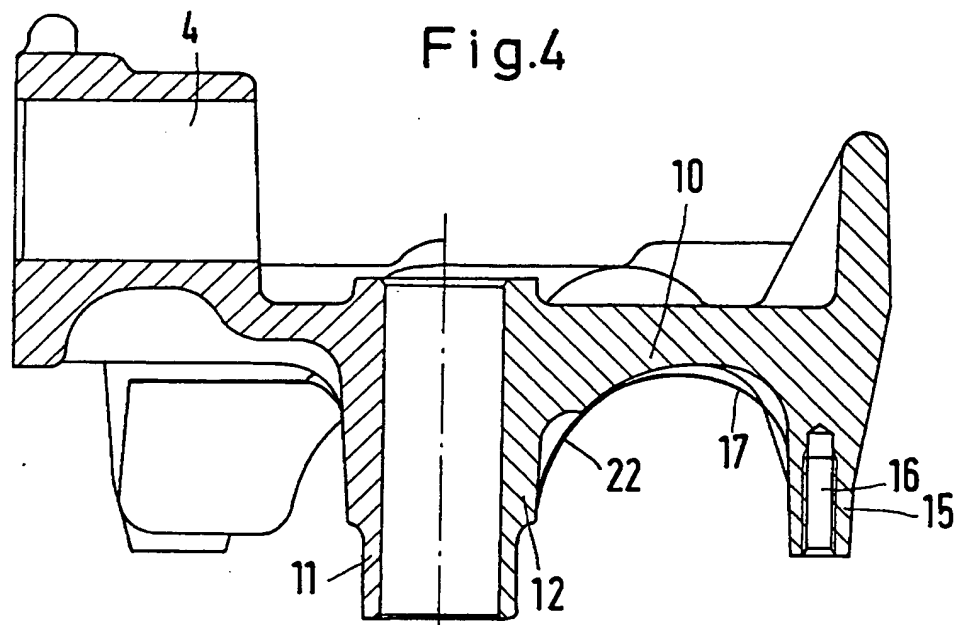
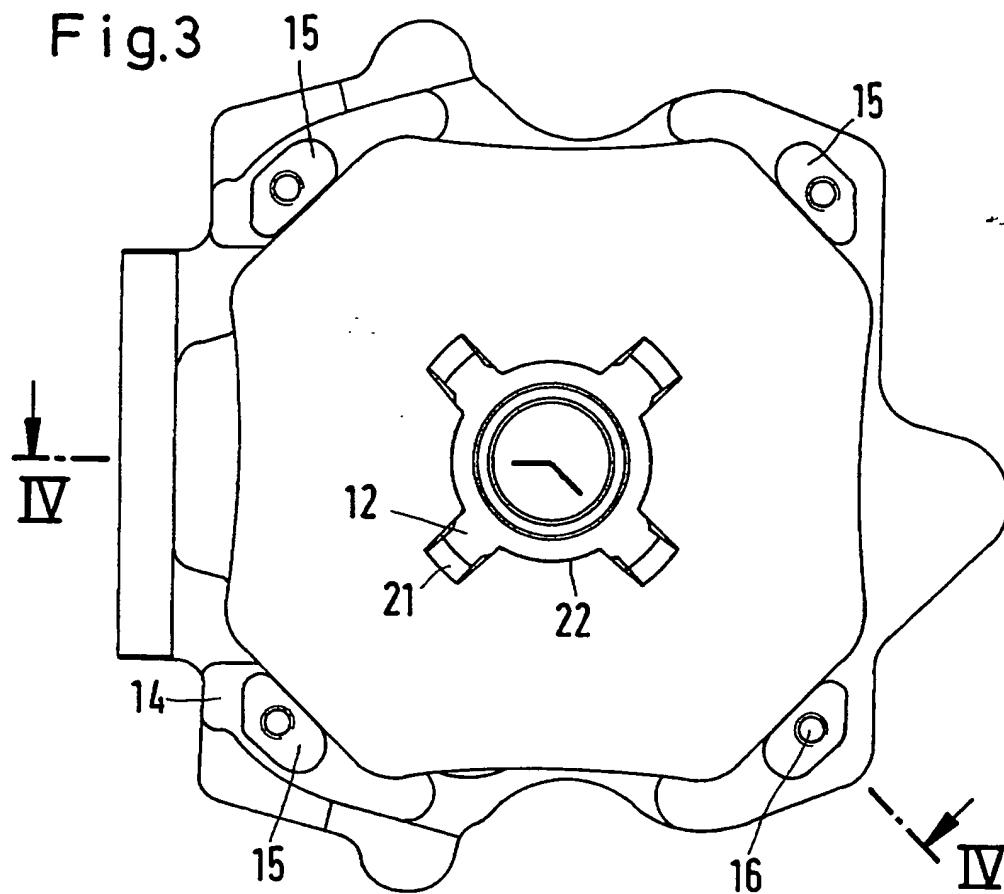
#### Patentansprüche

1. Kältemittel-Verdichter mit einem elektrischen Motor, dessen Stator Wicklungen mit Wickelköpfen aufweist und dessen Rotor einen Kompressor antreibt, der einen Kompressorblock mit einem axial vorstehenden Lagerabschnitt für eine Rotorwelle aufweist, wobei sich ein Wickelkopf in Richtung auf den Kompressorblock erstreckt und zwischen dem Wickelkopf und dem Kompressorblock eine elektrische Isolierung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierung durch eine Folie (17) gebildet ist, die mit einer im wesentlichen zentral angeordneten Öffnung (20) auf den Lagerabschnitt (11) aufgeschoben ist.
2. Verdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (17) unter einer vorbestimmten Vorspannung am Umfang des Lagerabschnitts (11) anliegt.
3. Verdichter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (17) aus einem flexiblen Material mit vorbestimmter Steifigkeit besteht.
4. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (17) im wesentlichen eine rechteckige, insbesondere eine quadratische Form aufweist.
5. Verdichter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie durch einwärts bogenförmigverlaufende Kanten (18) begrenzt ist.
6. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerabschnitt (11) auf seiner Außenseite im wesentlichen axial verlaufende Verstärkungsrippen (12) und die Öffnung (20) entsprechende Aussparungen (21) aufweist.
7. Verdichter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerabschnitt (11) eine konische Form aufweist.
8. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (17) an Stützbeinen (15) des Kompressorblocks (10) anliegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





6495-07 RRM 10/2/01

File 351:Derwent WPI 1963-2001/UD,UM &UP=200156

(c) 2001 Derwent Info Ltd

**\*File 351: Price changes as of 1/1/01. Please see HELP RATES 351.**

72 Updates in 2001. Please see HELP NEWS 351 for details.

Set Items Description

--- -----  
Ref Items Index-term  
E1 1 PN=DE 1951681  
E2 1 PN=DE 19516810  
E3 1 \*PN=DE 19516811  
E4 1 PN=DE 19516814  
E5 1 PN=DE 19516815  
E6 1 PN=DE 19516817  
E7 1 PN=DE 19516818  
E8 1 PN=DE 19516819  
E9 1 PN=DE 19516820  
E10 1 PN=DE 19516821  
E11 1 PN=DE 19516822  
E12 1 PN=DE 19516823

S1 1 PN="DE 19516811"

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011021789 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-518739/199651

XRPX Acc No: N96-437040

**Refrigerant compressor with foil insulation of stator winding - uses insulated foil of resilient material that is fitted between stator winding and compressor block and adapts itself to shape of winding head**

Patent Assignee: DANFOSS COMPRESSORS GMBH (DANA )

Inventor: OUTZEN S E

Number of Countries: 052 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 9635875	A1	19961114	WO 96DK202	A	19960502	199651 B
DE 19516811	A1	19961114	DE 1016811	A	19950508	199651
AU 9656849	A	19961129	AU 9656849	A	19960502	199712
DE 19516811	C2	19980409	DE 1016811	A	19950508	199818
EP 839281	A1	19980506	EP 96914865	A	19960502	199822
			WO 96DK202	A	19960502	
US 5957671	A	19990928	WO 96DK202	A	19960502	199947
			US 97945814	A	19971027	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Priority Applications (No Type Date): DE 1016811 A 19950508

Cited Patents: Jnl.Ref; JP 59105982; US 3306524; US 3606594

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 9635875 A1 E 12 F04B-039/12

Designated States (National): AM AT AU BG BR BY CA CH CN CZ DE DK EE ES  
FI GB GE HU IS JP KR KZ LT LU LV MD MK MX NO NZ PL PT RO RU SE SG SI SK  
TR UA US UZ VN

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK EA ES FI FR GB GR IE IT LU  
MC NL PT SE

DE 19516811 A1 5 H02K-003/38

AU 9656849 A F04B-039/12 Based on patent WO 9635875

DE 19516811 C2 6 H02K-003/38

EP 839281 A1 E F04B-039/12 Based on patent WO 9635875

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI NL  
PT SE

US 5957671 A F04B-035/04 Based on patent WO 9635875

Abstract (Basic): WO 9635875 A

The compressor uses electrical insulation between the winding head (14) and the compressor block that consists of and insulating foil (17) which is resistant to the refrigerant used in the housing (2). The foil is substantially square shaped with a circular central opening that fits over the compressor housing and is made from a flexible, resilient material. When the foil is pressed onto the compressor block (10) it stays in position by virtue of its inherent tension and fitting of the foil increases assembly time by a negligible amount. The motor is then installed with the foil presenting no further obstacle and no special care is required to ensure that the winding head (14) keeps a minimum distance from the compressor block (10)

ADVANTAGE - Improves motor efficiency without increasing size

Title Terms: REFRIGERATE; COMPRESSOR; FOIL; INSULATE; STATOR; WIND;  
INSULATE; FOIL; RESILIENT; MATERIAL; FIT; STATOR; WIND; COMPRESSOR;  
BLOCK

; ADAPT; SHAPE; WIND; HEAD

Derwent Class: Q56; Q75; X25; X27

International Patent Class (Main): F04B-035/04; F04B-039/12; H02K-003/38

International Patent Class (Additional): F25B-031/02

File Segment: EPI; EngPI

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**